

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-280045

(43)Date of publication of application : 02.10.2003

(51)Int.Cl.

G02F 1/167

(21)Application number : 2002-085931

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

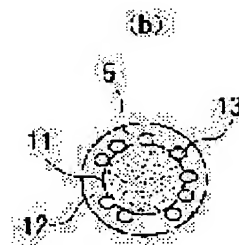
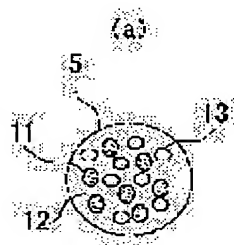
(22)Date of filing : 26.03.2002

(72)Inventor : KAWAI HIDEYUKI

**(54) ELECTROPHORESIS DISPERSION LIQUID AND ELECTROPHORESIS DEVICE, ELECTRONIC APPARATUS****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an electrophoresis dispersion liquid in which the specific gravity of electrophoretic particles is accurately adjusted by a simple method to prevent the electrophoretic particles from precipitating concerning the dispersing liquid for an electrophoresis device.

**SOLUTION:** In the electrophoresis dispersion liquid in which the electrophoretic particles containing at least a coloring agent and a resin are dispersed in a liquid phase dispersion medium, the electrophoretic particle further contains a plurality of hollow microcapsules, and also a charge control agent as necessary.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

28.10.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-280045

(P 2 0 0 3 - 2 8 0 0 4 5 A)

(43) 公開日 平成15年10月2日 (2003. 10. 2)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード (参考)

G02F 1/167

G02F 1/167

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-85931 (P 2002-85931)

(22) 出願日 平成14年3月26日 (2002. 3. 26)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 川居 秀幸

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100089037

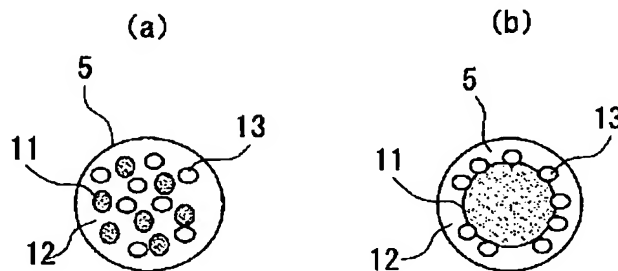
弁理士 渡邊 隆 (外2名)

(54) 【発明の名称】 電気泳動分散液および電気泳動装置、電子機器

(57) 【要約】

【課題】 電気泳動装置用の分散液について、電気泳動粒子の沈降を防ぐために、電気泳動粒子の比重を簡単な方法で正確に調整した電気泳動分散液を提供する。

【解決手段】 液相分散媒中に、少なくとも着色剤と樹脂とを含む電気泳動粒子を分散してなる電気泳動分散液において、電気泳動粒子がさらに複数の中空マイクロカプセルと、必要に応じて電荷制御剤とを含む。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液相分散媒中に、少なくとも着色剤と樹脂とを含む電気泳動粒子を分散してなる電気泳動分散液であって、前記電気泳動粒子がさらに複数の中空マイクロカプセルを含むことを特徴とする電気泳動分散液。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の電気泳動分散液において、前記電気泳動粒子がさらに電荷制御剤を含むことを特徴とする電気泳動分散液。

【請求項 3】 請求項 1 あるいは 2 に記載の電気泳動分散液において、前記電気泳動粒子が、着色剤の色相と樹脂の材質と電荷制御剤の種類との少なくとも一つが異なる 2 種類以上の電気泳動粒子からなることを特徴とする電気泳動分散液。

【請求項 4】 請求項 1 から 3 のいずれかに記載の電気泳動分散液において、前記中空マイクロカプセルが前記着色剤の機能を兼ねていることを特徴とする電気泳動分散液。

【請求項 5】 一对の基板間に、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の電気泳動分散液を収容してなることを特徴とする電気泳動装置。

【請求項 6】 一对の基板間に、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の電気泳動分散液を内包したマイクロカプセルを収容してなることを特徴とする電気泳動装置。

【請求項 7】 請求項 5 又は 6 に記載の電気泳動装置を搭載したことを特徴とする電子機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】 本発明は電気泳動分散液およびそれを用いた電気泳動装置に関し、特に液相分散媒中に、少なくとも着色剤と樹脂とを含む電気泳動粒子を分散してなる電気泳動分散液、およびそれを一对の電極間に収容してなる電気泳動装置に関する。

## 【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 従来、一对の電極間に、液相分散媒と電気泳動粒子とを含む電気泳動分散液が収容されてなる電気泳動装置について、該一对の電極間に電圧を印加することによって電気泳動粒子の分布状態が変化することを利用した電気泳動表示装置への適用が知られている。

【 0 0 0 3 】 このような電気泳動表示装置は、少なくとも一方が透明な部材からなる一对の基板を所定の間隔で対向配置して、この対向基板で挟まれた空間に、少なくとも液相分散媒と、表面電荷を有する電気泳動粒子とを含む電気泳動分散液を封入してなる。前記対向基板間に電圧を印加すると、前記表面電荷と電界の方向に対応して電気泳動粒子は電気泳動して分布状態が変化するため、前記透明基板側から見た色相が変化することになる。したがって、印加する電圧を制御することにより、所望の表示を得ることが出来る。

【 0 0 0 4 】 特開平 1 - 8 6 1 1 6 号公報には、上記のごとき電気泳動表示装置について、電気泳動分散液をマ

イクロカプセルに封入し、該マイクロカプセルを一对の基板間に収容してなる電気泳動表示装置に関する技術が開示されている。このように、電気泳動分散液をマイクロカプセルに封入することにより、分散液の取扱いが格段に容易となる。しかしながら、上記のような電気泳動表示装置においては、液相分散媒と電気泳動粒子との比重の不一致のために、電気泳動粒子が沈降してしまうという問題があった。このような問題を解決するための手段として、液相分散媒と電気泳動粒子との密度差を小さくして沈降を防止するために、内部に空隙を有する電気泳動粒子を用いる方法が開示されている。

【 0 0 0 5 】 例えば、特開昭 4 8 - 3 1 0 9 7 号公報には、内部にガスを包含したマイクロバルーン型のカプセル電気泳動粒子に関する技術が開示されている。また、特開平 2 - 2 4 6 3 3 号公報には、電気泳動粒子の核に多孔質の有機材料を用い、この核の周囲に無機材料のコーティングを施して比重調整する手法が開示されている。さらに、特開 2 0 0 0 - 2 2 7 6 1 2 号公報には、表面に顔料成分を有し内部に空隙を有する微粒子、特に、中空の有機ポリマー粒子と表面の顔料成分とからなる微粒子や内部に空隙を有する顔料成分からなる微粒子に関する技術が開示されている。

【 0 0 0 6 】 しかし、これら従来技術では、個々の電気泳動粒子に含まれる空隙の数や容積を制御することが難しく、電気泳動粒子の密度を正確に細かく調整することが困難であった。すなわち、マイクロバルーン型カプセル粒子や中空有機ポリマーと表面の顔料成分とからなる粒子の場合、空隙は 1 つだけであり、その容積を正確に微調整するには工程条件を細かく制御する必要がある。また、多孔質有機材料の核を用いる粒子の場合も、有機材料中の空隙の数や総容積を正確に微調整するのは工程上困難である。

## 【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は上述した従来技術の欠点を解決するためになされたものであり、その目的は、簡単な方法で電気泳動粒子の比重を正確に調整することを可能とすることにより、電気泳動粒子の沈降がない電気泳動分散液を提供することである。本発明の他の目的は、電気泳動粒子の沈降がなく、長期にわたって表示が安定した電気泳動装置を提供することである。

## 【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】 上述した従来技術の問題点を解決し、上述した目的を達成するために、本発明による電気泳動分散液では、液相分散媒中に、少なくとも着色剤と樹脂とを含む電気泳動粒子を分散してなる電気泳動分散液であって、前記電気泳動粒子がさらに複数の中空マイクロカプセルを含むことを特徴とする。

【 0 0 0 9 】 本発明によれば、中空マイクロカプセルの混入濃度を調整し、粒子中に含まれる中空マイクロカプセルの数を調整することにより、電気泳動粒子の比重を

10

20

30

40

50

正確に、しかも簡単に調整することができる。

【0010】また、本発明による電気泳動分散液では、前記電気泳動粒子がさらに電荷制御剤を含むことを特徴とする。また、本発明による電気泳動分散液では、前記電気泳動粒子が、着色剤の色相と樹脂の材質と電荷制御剤との少なくとも一つが異なる2種類以上の電気泳動粒子からなる構成が採用される。また、本発明による電気泳動分散液では、前記中空マイクロカプセルが前記着色剤の機能を兼ねていることを特徴とする。また、本発明による電気泳動装置では、一对の基板間に、上記の電気泳動分散液を収容してなることを特徴とする。さらに、本発明による電気泳動装置では、一对の基板間に、上記の電気泳動分散液を内包したマイクロカプセルを収容してなることを特徴とする。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】次に、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1に示すように、本発明の実施形態による電気泳動分散液10は、少なくとも液相分散媒6と、これに分散された複数の電気泳動粒子5とからなる。

【0012】図2(a)に示すように、電気泳動粒子5は、少なくとも着色剤11と、着色剤11を吸着する樹脂12と、複数の中空マイクロカプセル13とを含んでいる。図2(a)に示す電気泳動粒子5は、着色剤11及び中空マイクロカプセル13のそれぞれを複数有しており、これら着色剤11及び中空マイクロカプセル13のそれぞれは一様に分布している。一方、図2(b)に示す電気泳動粒子において、着色剤11は1つであり、この着色剤11を取り囲むように複数の中空マイクロカプセル13が設けられている。

【0013】液相分散媒6としては、主に高絶縁性の有機溶媒が使用され、例えば、トルエン、キシレン、アルキルベンゼンなどの芳香族炭化水素、ペンタン、ヘキサン、オクタン等の脂肪族炭化水素、シクロヘキサン、メチルシクロヘキサン等の脂環式炭化水素、塩化メチレン、クロロホルム、四塩化炭素、1, 2-ジクロロエタン等のハロゲン化炭化水素、シリコン系オイル、フッ素系オイル、オリーブ油等の種々の鉱物油および植物油類、高級脂肪酸エステル等が単独あるいは混合されて使用される。

【0014】着色剤11としては、主に有機あるいは無機の顔料粒子、あるいはそれらの複合体が使用される。ここで、有機あるいは無機の顔料粒子としては、例えば、アニリンブラック、カーボンブラック等の黒色顔料、二酸化チタン、亜鉛華、三酸化アンチモン等の白色顔料、モノアゾ、ジスアゾン、ポリアゾ等のアゾ系顔料、イソインドリノン、黄鉛、黄色酸化鉄、カドミウムイエロー、チタンイエロー、アンチモン等の黄色顔料、キナクリドンレッド、クロムバーミリオン等の赤色顔料、フタロシアニンプール、インダスレンプール、アン

トラキノン系染料、紺青、群青、コバルトブルー等の青色顔料、フタロシアニングリーン等の緑色顔料等の1種又は2種以上を用いることができる。これらの顔料には、必要に応じ、電解質、界面活性剤、金属石鹸、樹脂、ゴム、油、ワニス、コンパウンド等の粒子からなる荷電制御剤、チタン系カップリング剤、アルミニウム系カップリング剤、シラン系カップリング剤等の分散剤、潤滑剤、安定化剤等が添加される。更に、着色剤11として、各種染料を使用することもできる。

10 【0015】樹脂12としては、着色剤11に吸着し、液相分散媒に良好に分散するような絶縁性樹脂であれば特に限定しないが、例えば、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリエステル、フェノール樹脂、アクリル樹脂、エチレン-酢酸ブチル共重合体などを使用することができる。

【0016】中空マイクロカプセル13は、空気等の気体を含有した有機あるいは無機の粒子であり、図3に示すように、マイクロカプセル壁膜13aと、マイクロカプセル壁膜13a内部に保持されている気体13bとを有している。

【0017】本実施形態における中空マイクロカプセル13は、公知の製造方法により製造することができる。中空マイクロカプセルの製造方法として、例えば、特開昭51-86075号公報には、無機物水溶液と有機溶剤とからなる油中水滴型乳濁液と、無機物質水溶液とを反応させる方法(界面反応法)による無機質中空粒子の製造方法が開示されている。また、特開平8-89789号公報には、自己水分散性樹脂と、自己水分散性樹脂とは相溶性を有しない疎水性物質とを、自己水分散性樹脂を溶解せしめる有機溶剤中にて混合して混合溶液とした後、この混合溶液を水中に転相乳化させて疎水性物質を自己水分散性樹脂中に内包した粒子を形成させ、次いで自己水分散性樹脂を溶解はしないが透過し、かつ疎水性物質を溶解できる有機溶剤を用いて、該粒子中に内包された疎水性物質を抽出した後、粒子を乾燥させることを特徴とする中空粒子の製造方法が開示されている。さらに、特開平5-228359号公報には、加圧状態で形成したエマルジョンを常圧状態に戻すことにより、液滴微粒子中に気体を生成させて中空粒子を得る方法が開示されている。

40 【0018】上述のような方法により製造された中空マイクロカプセルは、実際に数社から販売されている。具体的には、JSR株式会社製のSX866(A)、日本ゼオン株式会社製の中空粒子エマルジョンなどが挙げられる。

【0019】着色剤11と樹脂12と複数の中空マイクロカプセル13とを含む電気泳動粒子5を製造する方法としては、例えば、樹脂のプレモノマー中に着色剤と中空カプセルとを懸濁させたものを水中に分散させて重合させる方法(懸濁重合法)、着色剤粒子と中空マイクロ

カプセルと樹脂粒子とを溶液中でヘテロ凝集させる方法（ヘテロ凝集法）、樹脂を溶解させた溶媒中に着色剤粒子と中空マイクロカプセルとを分散させ、着色剤粒子と中空マイクロカプセルとをヘテロ凝集させた後、これらをコアとして樹脂を析出させる方法（相分離法）などの方法を用いることができる。

【0020】これらの電気泳動粒子を製造する工程において、着色剤および中空マイクロカプセルと樹脂との親和性を向上させるために、必要に応じて界面活性剤を使用したり、着色剤や中空マイクロカプセルに適当な表面処理を施しておいたりすることが望ましい。

【0021】ここで、電気泳動粒子を製造する工程の前に、着色剤、中空マイクロカプセル、樹脂のそれぞれの密度が既知であるために、これらを適当な比率で組み合わせることにより、所望の密度の電気泳動粒子を容易に精度良く得ることができる。すなわち、上述した電気泳動粒子の製造工程において、中空マイクロカプセルの混入濃度を加減することによって、粒子中に含まれる中空マイクロカプセルの数（すなわち空隙の数）を調整することができるのである。

【0022】さらに、白色の電気泳動粒子の場合、中空マイクロカプセルを含入することにより、中空マイクロカプセル内での光散乱により、白色度を向上させることができる。

【0023】また、図4に示すように、電気泳動粒子5にはさらに電荷制御剤14を添加しても良い。適当な電荷制御剤を添加することにより、電気泳動粒子に所望の極性や量の電荷を付加し、良好な電気泳動性を発現することができる。電荷制御剤としては多くの物質が公知であるが、例えば、正電荷を付加するためのものとしては、ナフテン酸、オクチル酸、ステアリン酸などの金属塩、エチレンジアミン4酢酸金属錯塩などが挙げられ、負電荷を付与するためのものとしては、アルキルベンゼンスルホン酸カルシウム、ジオクチルスルホン酸カルシウム、ジオクチルスルホン酸ナトリウム、リン酸亜鉛などが挙げられる。

【0024】さらに、電気泳動粒子として、着色剤の色相と樹脂の材質と電荷制御剤の種類との少なくとも一つが異なる2種類以上の電気泳動粒子を使用しても良い。2種類以上の電気泳動粒子を用いることにより、諧調表示や多色表示、カラー表示が可能になるなど、表示のパリエーションを広げることができる。

【0025】以上の説明では、着色剤11と中空マイクロカプセル13とは別々のものとしていたが、もちろん同一の物質によってこれら2つの機能を兼ねても良い。例えば図5に示すように、着色されたマイクロカプセル壁膜13aを有する中空マイクロカプセル13を使用することにより、中空マイクロカプセル13に着色剤の機能も兼ねさせることもできる。

【0026】図6に、本発明に係る電気泳動装置の第一

の実施形態を示す。電気泳動装置20は、第1基板1と第2基板2とを有し、これら基板1と2とを所定間隔に保つため、基板1と2との周囲には、スペーサ7が装着してある。第2基板2は、たとえば透明ガラスや透明フィルムなどの光透過性板で構成してある。この第2基板2の第1基板1との対向面には、透明電極4が成膜してある。透明電極4は、たとえば酸化インジウム・スズ（ITO）膜などで構成される。

【0027】第1基板1は、必ずしも透明である必要はないが、たとえばガラス基板やフィルム基板により構成される。また、第1基板1の第2基板2との対向面には、電極3が形成される。電極3は、必ずしも透明電極である必要はないが、たとえばITO膜で構成される。

【0028】スペーサ7は、第1基板1と第2基板2とスペーサ7との間に形成される密封空間をシールする機能も有し、たとえばエポキシ樹脂などのシール剤で構成される。このスペーサ7の厚さ、すなわち電極間距離は、通常20 $\mu$ m~1mm程度である。

【0029】第1基板1と第2基板2とスペーサ7で囲まれた空間には、電気泳動分散液10が収容される。ここで、電極3と透明電極4との間に適当な電圧を印加することにより、所望の表示を得ることができる。

【0030】図7に、本発明に係る電気泳動装置の第二の実施形態を示す。本実施形態における電気泳動装置20は、第1基板1と第2基板2とを有し、これら基板1と2との間には、電気泳動分散液10を内包したマイクロカプセル40を収容してなる。

【0031】マイクロカプセル40を構成する材料としては、ゼラチン、ウレタン樹脂、ウレア樹脂、尿素樹脂、などが使用できる。マイクロカプセルの作製手法としては、界面重合法、in-situ重合法、相分離法、界面沈殿法、スプレードライイング法、等の公知のマイクロカプセル化手法を使用できる。また、マイクロカプセルは、大きさがほぼ均一であることが、優れた表示機能を発揮せしめる上で好ましい。大きさがほぼ均一なマイクロカプセルは、例えば濾過又は比重差分級等を用いて得ることができる。マイクロカプセルの大きさは、通常30~100 $\mu$ m程度である。

【0032】マイクロカプセル層は、上述のマイクロカプセル40をバインダ41中に、所望により誘電率調節剤とともに混合し、得られた樹脂組成物（エマルジョンあるいは有機溶媒溶液）を、基材上に、ロールコート法、ロールラミネータ法、スクリーン印刷法、スプレー法、インクジェット法、等の公知のコーティング法を用いて形成することができる。

【0033】用いることのできるバインダ樹脂としては、マイクロカプセル40と親和性が良好で、基材と密着性に優れ、かつ絶縁性を有するものであれば特に制限はない。かかるバインダ樹脂として、例えば、ポリエチレン、塩素化ポリエチレン、エチレン-酢酸ビニル共

重合体、エチレン-アクリル酸エチル共重合体、ポリプロピレン、ABS樹脂、メタクリル酸メチル樹脂、塩化ビニル樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル-塩化ビニリデン共重合体、塩化ビニルアクリル酸エステル共重合体、塩化ビニル-メタクリル酸共重合体、塩化ビニル-アクリロニトリル共重合体、エチレン-ビニルアルコール-塩化ビニル共重合体、プロピレン-塩化ビニル共重合体、塩化ビニリデン樹脂、酢酸ビニル樹脂、ポリビニルアルコール、ポリビニルホルマール、セルロース系樹脂等の熱可塑性樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリアセタール、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリフェニレンオキサイド、ポリスルホン、ポリアミドイミド、ポリアミノビスマレイミド、ポリエーテルスルホン、ポリフェニレンスルホン、ポリアリレート、グラフト化ポリフィニレンエーテル、ポリエーテルエテルケトン、ポリエーテルイミド等の高分子、ポリ四フッ化エチレン、ポリフッ化エチレンプロピレン、四フッ化エチレン-パーフロロアルコキシエチレン共重合体、エチレン-四フッ化エチレン共重合体、ポリフッ化ビニリデン、ポリ三フッ化塩化エチレン、フッ素ゴム等のフッ素系樹脂、シリコン樹脂、シリコンゴム等の珪素樹脂、その他として、メタクリル酸-スチレン共重合体、ポリブチレン、メタクリル酸メチル-ブタジエン-スチレン共重合体等を用いることができる。

【0034】また、バインダ材は、特開平10-149118号公報に記載の如く、電気泳動表示液の誘電率とバインダの誘電率とを略同じとするのが好ましい。そのため、上記バインダ樹脂組成物には、例えば、アルコール類、ケトン類、カルボン酸塩等をさらに添加するのが好ましい。かかるアルコール類としては、1、2-ブタンジオール、1、4-ブタンジオール等が用いられる。

【0035】第一および第二の実施形態における電気泳動分散液10は、前述の通り、液相分散媒中に、少なくとも着色剤と樹脂とを含む電気泳動粒子を分散してなり、電気泳動粒子がさらに複数の中空マイクロカプセルと、必要に応じて電荷制御剤とを含む。このような構成を有するため、電気泳動粒子の沈降がなく、長期にわたって安定した表示が可能となる。

【0036】本発明の電気泳動装置は、表示部を備えた様々な電子機器に適用される。以下、本発明の電気泳動装置を備えた電子機器の適用例について説明する。

#### 【0037】1. 腕時計

本発明の電気泳動装置を、腕時計に適用した例について説明する。図8はこの腕時計の構成を示す斜視図であり、腕時計1100は、本発明の電気泳動装置を表示部1101として備える。

#### 【0038】2. モバイル型コンピュータ

本発明の電気泳動装置を、モバイル型（ポータブル型）のパーソナルコンピュータに適用した例について説明す

る。図9はこのパーソナルコンピュータの構成を示す斜視図であり、パーソナルコンピュータ1200は、本発明の電気泳動装置を表示部1201として備える。パーソナルコンピュータ1200は、キーボード1203を備えた本体部1202を備えて構成されている。

#### 【0039】3. 携帯電話

本発明の電気泳動装置を、携帯電話に適用した例について説明する。図10はこの携帯電話の構成を示す斜視図であり、携帯電話1300は、本発明の電気泳動装置を小サイズの表示部1301として備える。携帯電話1300は、複数の操作ボタン1302、受話口1303、及び送話口1304を備えて構成されている。

#### 【0040】4. 電子ペーパー

本発明の電気泳動装置を、フレキシブルな電子ペーパーに適用した例について説明する。図11はこの電子ペーパーの構成を示す斜視図であり、電子ペーパー1400は、本発明の電気泳動装置を表示部1401として備える。電子ペーパー1400は、従来の紙と同様の質感及び柔軟性を有する書き換え可能なシートからなる本体1402を備えて構成されている。また、図12は、電子ノートの構成を示す斜視図であり、電子ノート1500は、図11で示した電子ペーパー1400が複数枚束ねられ、カバー1501に挟まれているものである。カバー1501は、例えば外部の装置から送られる表示データを入力する不図示の表示データ入力手段を備える。これにより、その表示データに応じて、電子ペーパーが束ねられた状態のまま、表示内容を変更したり更新したりできる。

#### 【0041】5. 表示装置

また、本発明の電気泳動装置を、図13(a)及び図13(b)に示すような表示装置1601に適用した例について説明する。表示装置1601のフレーム1601Aには、表示ユニット1602が着脱自在に固定されている。表示ユニット1602は、極めて薄いシート状、すなわち紙状の記録媒体（いわゆる電子ペーパー）であり、搬送ローラ1604、1606に保持され、フレーム1601A内の一方の側の所定の位置に配置されている。フレーム1601Aのほぼ中央部は、窪んで形成されており、窪みには矩形形状の孔1601Cが形成され、その孔1601Cにはガラス基板1607が取り付けられている。また、フレーム1601Aには、表示ユニット1602が挿入され且つ取り外される挿入/脱着口1608が設けられている。表示ユニット1602の挿入方向の端部には端末ユニット1610が設けられている。端末ユニット1610は、フレーム1601A内でソケット1612と電気的に接続され、これにより、フレーム1601Aの他方の側に配置される制御器1613に接続される。このような取り外し可能は表示ユニット1602は、携帯性に優れるとともに、厚くなくてかさばらないので取り扱いが容易である。そのため、例え

ば目的地のエリアに関する地図を表示させながら、表示ユニット 1602 だけを持ち歩くといった使い方が可能になる。

【0042】なお、上述した例に加えて、他の例として、液晶テレビ、ビューファインダ型やモニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS 端末、タッチパネルを備えた機器等が挙げられる。本発明の電気泳動装置は、こうした電子機器の表示部としても適用できる。

#### 【0043】

【発明の効果】以上説明したように本発明における電気泳動分散液では、液相分散媒中に、少なくとも着色剤と樹脂とを含む電気泳動粒子を分散してなる電気泳動分散液であって、前記電気泳動粒子がさらに複数の中空マイクロカプセルを含むことを特徴とする。このような構成とすることにより、ごく簡単な方法で電気泳動粒子の比重を正確に調整でき、画像保持性を格段に向上させることが可能となる。また、本発明における電気泳動分散液では、前記電気泳動粒子がさらに電荷制御剤を含むことを特徴とする。このような構成とすることにより、電気泳動粒子に所望の極性や量の電荷を付加し、良好な電気泳動性を発現することができる。また、本発明における電気泳動分散液では、前記電気泳動粒子が、着色剤の色相と樹脂の材質と電荷制御剤の種類との少なくとも一つが異なる 2 種類以上の電気泳動粒子からなることを特徴とする。このような構成とすることにより、諧調表示や多色表示、カラー表示が可能になるなど、表示のバリエーションを広げることができる。本発明における電気泳動装置では、一対の基板間に、上記の電気泳動分散液を収容してなるか、あるいは、上記の電気泳動分散液を内包したマイクロカプセルを収容してなることを特徴とする。このような構成とすることにより、電気泳動粒子の沈降がなく、長期にわたって安定した表示が可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の電気泳動分散液の構造を示す図である。

【図 2】本発明に係る電気泳動粒子の構造の一例を示す図である。

【図 3】本発明に係る中空マイクロカプセルの構造の一

例を示す図である。

【図 4】本発明に係る電気泳動粒子の一例を示す図であって、電荷制御剤が付加された例を示す図である。

【図 5】本発明に係る中空マイクロカプセルの構造の一例を示す図であって、中空マイクロカプセルが着色剤の機能を兼ねている様子を示す図である。

【図 6】本発明の電気泳動装置の第一の実施形態を示す図である。

【図 7】本発明の電気泳動装置の第二の実施形態を示す図である。

【図 8】電気泳動装置が搭載された電子機器を示す図である。

【図 9】電気泳動装置が搭載された電子機器を示す図である。

【図 10】電気泳動装置が搭載された電子機器を示す図である。

【図 11】電気泳動装置が搭載された電子機器を示す図である。

【図 12】電気泳動装置が搭載された電子機器を示す図である。

【図 13】電気泳動装置が搭載された電子機器を示す図である。

#### 【符号の説明】

- 1 第 1 基板
- 2 第 2 基板
- 3 電極
- 4 透明電極
- 5 電気泳動粒子
- 6 液相分散媒
- 7 スペース
- 10 電気泳動分散液
- 11 着色剤
- 12 樹脂
- 13 中空マイクロカプセル
- 13a マイクロカプセル壁膜
- 13b 気体
- 14 電荷制御剤
- 20 電気泳動装置
- 40 マイクロカプセル
- 41 バインダ

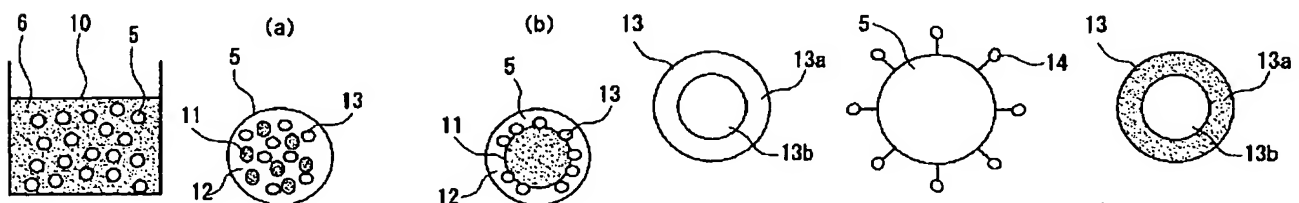
【図 1】

【図 2】

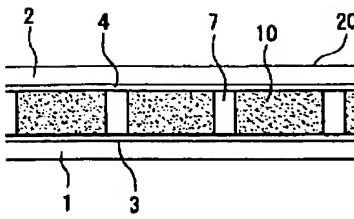
【図 3】

【図 4】

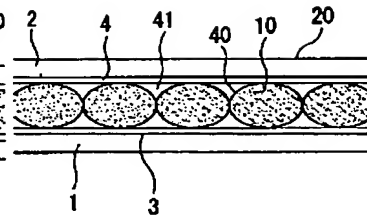
【図 5】



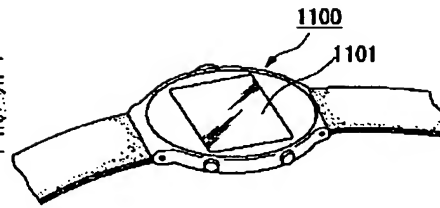
【図 6】



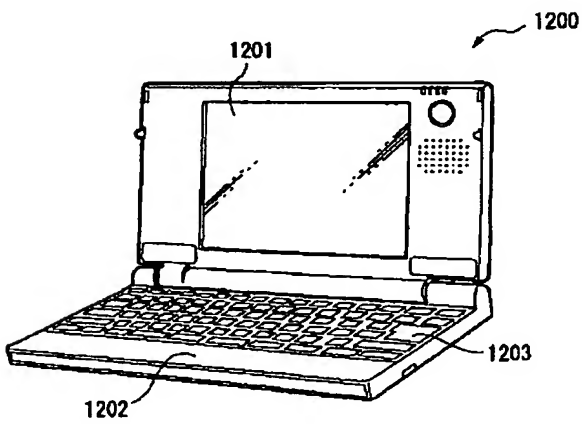
【図 7】



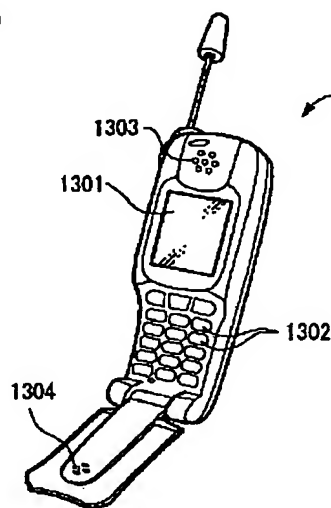
【図 8】



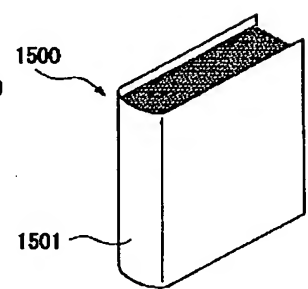
【図 9】



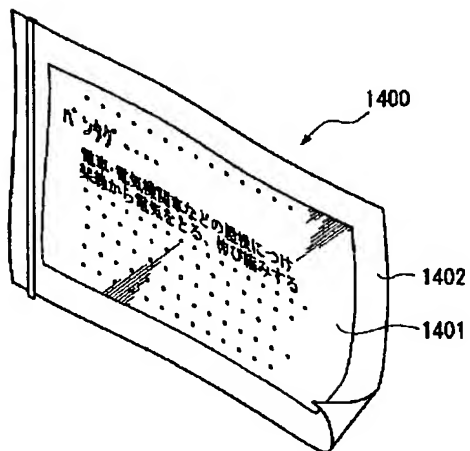
【図 10】



【図 12】

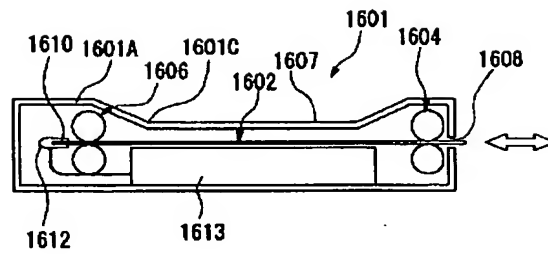


【図 11】



【図 13】

(a)



(b)

